HAL
open science

Un outil pour répondre à la problématique transport-habitat

Charles Raux, Jean-Pierre Traisnel

To cite this version:

Charles Raux, Jean-Pierre Traisnel. Un outil pour répondre à la problématique transport-habitat. Lettre Techniques de l'Ingénieur - Energies, 2007, 9, pp. 3-4. halshs-00189521

HAL Id: halshs-00189521

https://shs.hal.science/halshs-00189521v1

Submitted on 12 Dec 2007

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Article pour la Lettre Energie des Techniques de L'Ingénieur (2007).

Un outil pour répondre à la problématique transport-habitat

Charles RAUX, Laboratoire d'Economie des Transports (UMR CNRS, Université Lyon 2, ENTPE), Lyon. courriel : charles.raux@let.ish-lyon.cnrs.fr

Jean-Pierre TRAISNEL, Laboratoire Théorie des Mutations Urbaines (UMR CNRS), Champs-sur-Marne. courriel : jean-pierre.traisnel@univ-paris8.fr

Les transports et le résidentiel-tertiaire montrent des évolutions préoccupantes en matière d'émissions de gaz à effet de serre (GES), en dépit de la réduction tendancielle des consommations unitaires des véhicules neufs ou du renforcement de la réglementation thermique auxquels les logements neufs sont soumis, et de la performance énergétique supérieure des matériaux utilisés. Les croissances des distances parcourues et des surfaces chauffées contribuent parallèlement à la dérive des consommations d'énergie.

Le lien entre transports, localisations et type d'habitat reste mal maîtrisé. Pour traiter conjointement les deux secteurs de l'habitat et des transports, qui présentent d'importants gisements de réduction d'émissions de GES, deux équipes se sont associées, l'une, le Laboratoire d'Economie des Transports (LET), spécialisée dans le domaine du transport, l'autre, le Laboratoire Théorie des Mutations Urbaines (LTMU), dans celui de l'habitat.

Le projet ETHEL (Energie-Transport-Habitat-Environnement-Localisations) vise à simuler les consommations d'énergie et les émissions de GES par les secteurs des résidences principales et du transport de personnes, en fonction d'hypothèses concernant les modes de vie, les localisations d'activités, les types de logements, les offres de transport et les comportements de déplacements associés à l'horizon 2020-2030.

Pour effectuer ces simulations, nous avons développé une architecture de modèles qui mettent en musique les facteurs principaux d'évolution des comportements, d'une part en matière de choix de logement et de consommations énergétiques dans ces logements, d'autre part en matière de transport, en prenant en compte les mobilités locales et à longue distance des personnes.

Ces deux catégories de modèles, transport et habitat, sont articulées à travers un modèle de densification des tissus urbains, qui résulte de la recherche d'une meilleure accessibilité (en temps et coût monétaire) aux centres d'agglomération, et de la présence d'aménités urbaines ou environnementales. L'articulation entre les modèles habitat et transport peut se résumer selon un principe, supporté par les résultats empiriques, que l'on peut énoncer ainsi : « dis-moi où tu habites et je te dirai dans quel type de logement tu vis et comment tu te déplaces ».

Pour les transports, les principaux facteurs déterminant les distances parcourues par mode sont, selon les catégories socio-démographiques distinguées (scolaires, actifs et retraités), l'âge, le revenu du ménage, la densité de la commune de résidence, la disponibilité d'une voiture et la taille de l'aire urbaine. La Figure 1 illustre par exemple les effets séparés de chacun de ces facteurs sur les projections d'émissions de CO_2, pour la catégorie des actifs. Certains facteurs n'ont que très peu d'impact, comme la démographie car les projections de l'INSEE anticipent une légère augmentation de la population active. De même, la catégorie des actifs a déjà largement accès à la voiture et la montée continue de l'équipement en ce bien

n'ajoute que quelques points au niveau des émissions. Toutes choses égales par ailleurs, si la moyenne d'émissions du parc automobile descendait à 120 g de CO_2 par kilomètre, la réduction des émissions totales serait d'un peu moins de 40 points. Notons toutefois que la moyenne de 120 g semble aujourd'hui hors d'atteinte pour le parc neuf à l'horizon 2010 et a fortiori pour la *totalité* du parc à l'horizon 2030 (il faut 25 ans environ pour renouveler 95% du parc). Cependant, comme le facteur majeur de croissance des émissions tient à l'accroissement des distances parcourues par les actifs, tel qu'observé dans le passé, l'effet technologique des 120 g ne parviendrait même pas à contrebalancer l'effet distance. Tout indique donc qu'il faudra infléchir les comportements de mobilité en voiture, par exemple en jouant sur la fiscalité des carburants (taxe carbone) ou en mettant en place des quotas transférables de consommation de carburant (carte carbone).

Pour l'habitat, l'exercice de prospective porte sur les consommations d'énergie finale destinée au chauffage des résidences principales. La Figure 2 présente deux évolutions tendancielles des émissions de CO_2 comparées à la cible « facteur 4 » (division par 4 des émissions du dioxyde de carbone en 2050). Comme dans le cas des transports, le ralentissement anticipé de la croissance du nombre de ménages a pour conséquence une faible croissance des émissions due à cet effet démographique. En outre, la réglementation thermique (RT) sur la construction neuve ne produit que des effets limités, en raison du faible taux de renouvellement du parc, inférieur à 0,4% par an. Une action complémentaire de réhabilitation thermique du parc existant apparaît indispensable. Les objectifs d'amélioration du parc, en particulier des maisons individuelles antérieures à 1975 qui représentent plus des deux tiers des consommations de chauffage du parc total en 2000, dépendent des progrès attendus dans les équipements de chauffage et des stratégies de substitution. En complément du maintien de la réglementation thermique actuelle dans le neuf, un chemin est ainsi dessiné à titre d'exemple, qui s'appuie sur la réhabilitation du parc antérieur à 2000, au rythme de 430.000 logements par an pour aboutir à un niveau moyen de consommation unitaire de 90 kWh/m^2/an, soit un facteur 2 sur les consommations. En outre, dans ce scénario, les trois quarts des chauffages classiques (gaz, GPL, charbon, fioul, effet Joule) seraient progressivement remplacés par du bois-énergie.

Les chemins vers le facteur 4 sont en réalité multiples, et doivent être modulés en fonction du segment de parc considéré, selon sa typologie (individuel, collectif), le mode et l'énergie de chauffage, la date de construction et les caractéristiques architecturales, la disponibilité en énergie nouvelle ou renouvelable (bois, solaire thermique, géothermie). De plus, une autre voie prometteuse de réduction des consommations énergétiques réside dans les conditions de développement des réseaux de chaleur et des pompes à chaleur.

Les résultats de ces simulations concernant le transport et le logement, peuvent alors être combinés pour totaliser les émissions moyennes par personne pour le transport et le logement, selon trois catégories de zones de densité : il s'agit des communes centre d'agglomération ou très denses (A), des communes périphériques moyennement denses (B) et des zones rurales ou communes périurbaines peu denses (C). A titre d'exemple, la Figure 3 présente ce type de résultat pour les personnes « actives » en projection en 2030 par comparaison avec la situation en 2000, sous le scénario suivant : moyenne d'émission du parc automobile à 120 g CO_2/km, émissions du chauffage à 170 g CO_2/kWh, et eau chaude sanitaire à 50% d'énergie renouvelable.

Les émissions de CO_2 apparaissent contrastées en fonction de la localisation du logement. En effet trois paramètres vont croître du centre à la périphérie : la surface habitable (volume chauffé), les distances totales parcourues (pour la mobilité locale), ainsi que la part modale de la voiture particulière. Si une politique volontariste au sujet des énergies consommées dans le logement permettrait de diminuer d'un facteur 2 voire 3 les émissions correspondantes, ce

gain serait annihilé par la croissance des émissions du transport dans les zones périurbaines et rurales.

Les perspectives de la poursuite du projet ETHEL sont, dans un avenir proche, d'une part d'intégrer le transport de marchandises, notamment dans la partie des livraisons en ville en interaction avec les déplacements d'achats des ménages, d'autre part d'affiner les modèles énergétiques des logements et de leurs morphologies spatiales.

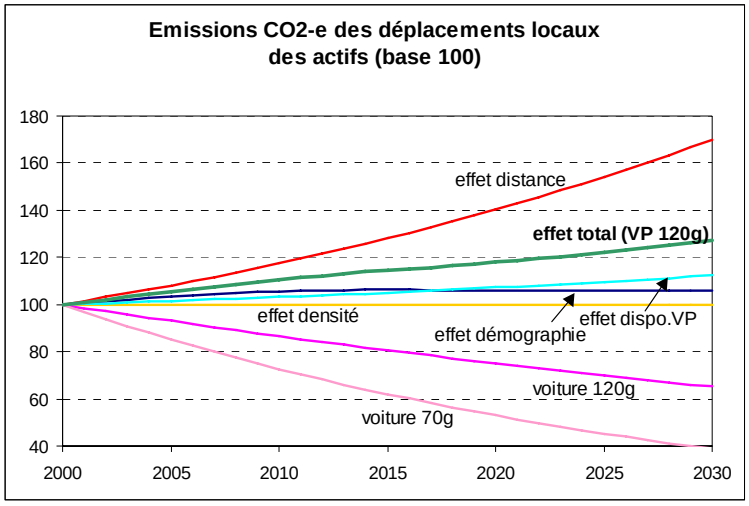

Figure 1 : Projection des émissions des « actifs »

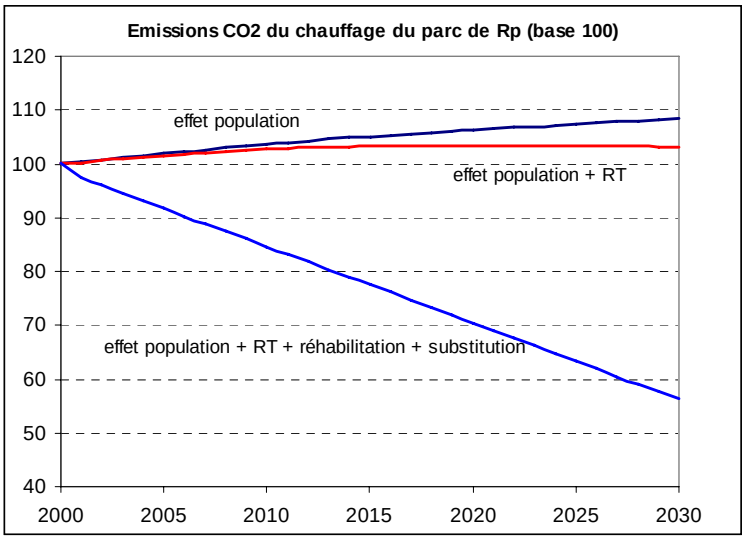

Figure 2 : Projection des émissions du parc de résidences principales

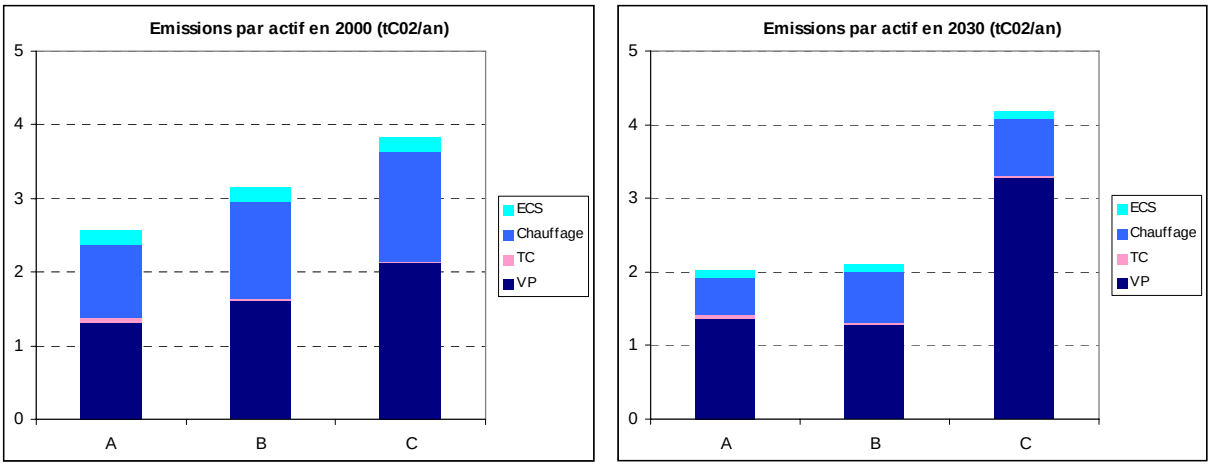

Figure 3 : Les émissions par personne « active » pour le transport et le logement, selon trois catégories de zones de densité.